

Lapin lumi- ja jäärakentamisen tulevaisuuden suuntaviivoja

Kai Ryytänen, lehtori, tutkimusryhmän vetäjä, DI, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus / ACE-tutkimusryhmä, Lapin ammattikorkeakoulu

Lumi- ja jäärakentamisen nykytila

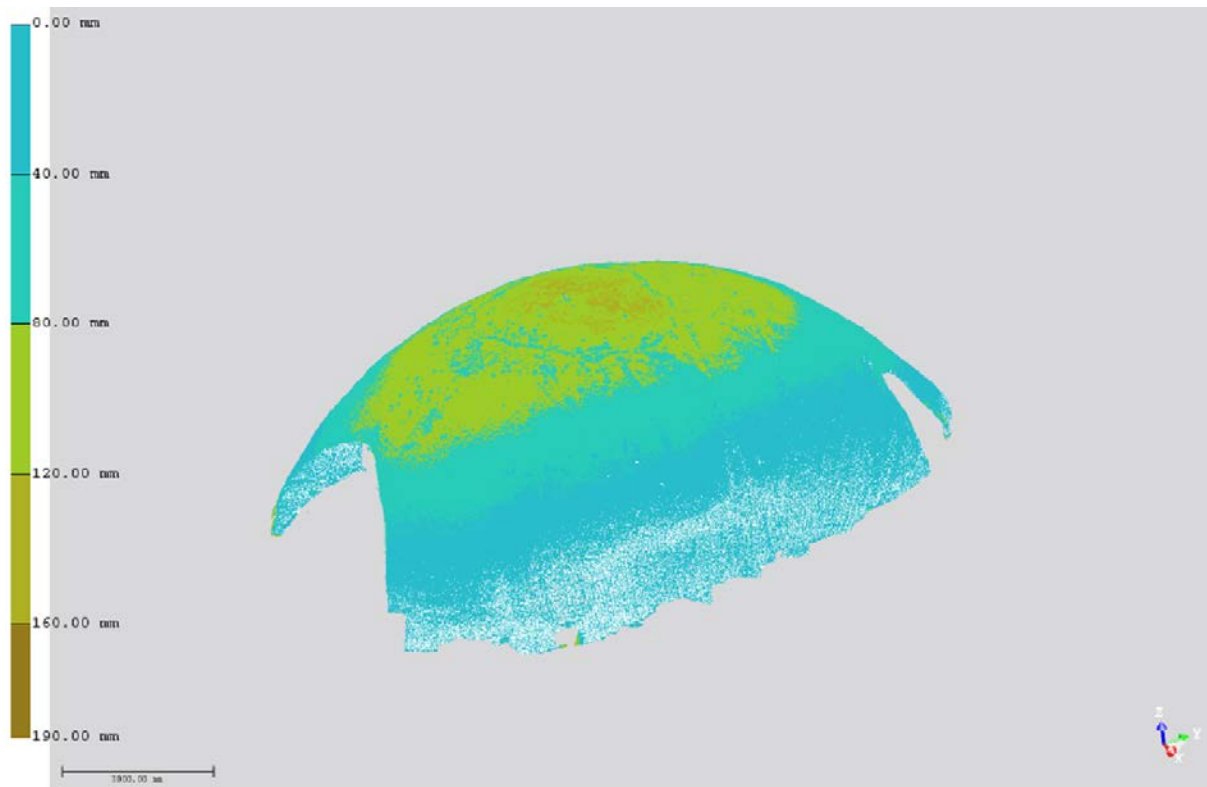
Suomessa on toteutettu ammattimaisesti lumi- ja jäärakennelmia yli kahden vuosikymmenen ajan. Nämä rakennelmat ovat pääosin tehty matkailurakentamisen ja taidetapahtumien tarpeisiin.

Lumi- ja jääalan toimijoita Suomessa on muutamia. Varsinaiset lumi- ja jäärakentamista harjoittavat yritykset ovat keskittyneet muutamaa isoon kohteeseen. Toimijat, yleensä muutaman työntekijän yritykset ovat itse kehittäneet omia rakennusmenetelmiään joko yksin tai muilta kopioimalla. Systemaattista ja ammattimaista tutkimusta on tehty Rovaniemen ammattikorkeakoulussa ja nyttemmin Lapin ammattikorkeakoulussa (Lapin AMK) vuosien ajan. Tutkimusta on tehty yhdessä alan yritysten sekä Lapin yliopiston kanssa. Lapin AMK on jatkanut Oulun yliopistossa aloitettua lumi- ja jäärakentamisen teknistä kehittämistä. Lapin AMKin rooli onkin vahvasti alan teknisessä tutkimuksessa ja kehittämisessä. Kehittämisen ytimessä ja painopisteenä on turvallinen rakentaminen ja käyttö. Lapin yliopiston näkökulma on taiteen ja sisällön sekä talven kulttuurin tuominen osaksi lumi- ja jäärakentamista.

Vuosien aikana alaan liittyvää tutkimusta on tehty useissa eri tutkimushankkeissa ja -projekteissa. Lapin AMK on kehittänyt hankkeissa rakentamismenetelmiä ja rakentamiseen liittyvää ohjeistusta. Ammattikorkeakoulun toimesta on julkaistu alan uusimmat voimassa olevat suunnittelu- ja rakentamisohjeet. Ohjeet laadittiin rakentamista ja käyttöä valvovien viranomaisten, tilaajien sekä varsinaisten rakentajienkin käyttöön. Ohjeet on käännetty osittain myös englanniksi.

Lumi- ja jäärakennusala on kehittynyt nykymuotoonsa viimeisen kahden kymmenen vuoden aikana. Alalle on tullut uusia rakentamisen menetelmiä, kuten esimerkiksi ilmalla täytettävät ns. ilmanpainemuotit. Lisäksi on kehitetty uusia materiaaliyhdistelmiä kuten sohjo sekä veden avulla jäädyttämällä tehtävät rakenteet. Kolmikerrosrakenteen käyttöönotto on mahdollistanut

uusien muotojen käyttämisen rakenteissa. Esimerkkinä voidaan mainita ellipsinmuotoinen kaarirakenne.



Kuva 1. Muodonmuutoskuvio ellipsin muotoisessa rakenteessa. (Kai Ryynäsen arkistot).

Muussa tekniikassa esimerkiksi LED-valojen kehittyminen on avannut uusia valaistuksen mahdollisuuksia lumi- ja jäärakentamisessa. LED-tekniikan avulla on voitu vähentää mm. valaistuksen sulattavaa vaikutusta rakenteissa. Lisäksi on voitu kehittää aivan uusia valaistuksen muotoja.

Lumi- ja jäärakennusala kuitenkin näyttää jääneen osittain paikalleen ja suuret lumi- ja jääkohteet ovat alkaneet toistaa itseään vuosittain sisällöltään samantapaisena. Alalle on tullut tarve kehittää jotain uutta, jolla ala saadaan uudistumaan ja kehittymään eteenpäin. Vuosina 2011- 2013 käynnissä olleessa Lapland Snow Design hankkeessa Lapin yliopisto ja Lapin AMK jatkoivat alan kehittämistyötä yhdessä yritysten kanssa. Hankkeessa lumi- ja jäärakennusyritykset sekä valaisuun erikoistunut yritys kehittivät uusia toimintakonsepteja. Näitä olivat mm. erilaiset tapahtumapilotit, joissa hyödynnettiin lunta ja jäätä urbaanissa ympäristössä. Hankkeen aikana selvitettiin yritysten kanssa potentiaalisia kansainvälisiä markkinoita. Lapland Snow Design hankkeen aikana luotiin Lapin AMKin virtuaalilaboratorio PLabin toimesta lumi- ja jäärakentamisen suunnitteluun tietokoneapplikaatio, jolla voidaan

tehdä suunnittelua mukana olleiden yritysten käytössä olevien muotojen avulla. Tämä applikaatio on ainoa maailmassa, joka on tehty ainoastaan lumi- ja jäärakentamisen suunnitteluun.

Uutta lumi- ja jääosaamista kehittämässä

Vuoden 2015 aikana saatiin rahoitus Lumi arktisena resurssina hankkeelle lumi- ja jäärakennusalan tulevaisuuden kehittämiseksi. Tässä hankkeessa laaditaan Lapin lumi- ja jäärakentamisen tutkimuksen ja kehittämisen strateginen etenemissuunnitelma, roadmap, vuosille 2016—2025. Tavoitteena on tehdä suunnitelma lumi- ja jäärakentamisen uuden sukupolven tuotteiden kehittämiseksi ja kansainväliselle yhteistyölle talvi- ja kylmätekniologian T&K-toiminnassa. Hanke on suunniteltu yhteistyössä Lapin yliopiston ja Lapin AMKin kesken. Lapin yliopiston taiteiden tiedekunta on hankkeen varsinainen toimija.

Hankkeessa on selvitetty mikä on alan nykytila Suomessa, pohjoismaissa sekä ulkomailla erityisesti Japanissa. Japaniin kohdistettiin selvitystyötä, koska siellä on useita lunta ja jäätä hyödyntäviä kohteita ja tapahtumia. Hankkeen aikana tehtiin benchmarkkaus matka Japanin Hokkaidon saarelle, jonka aikana käytiin paikan päällä merkittävimmissä lumi- ja jäärakennuskohteissa. Tavoitteena oli selvittää toimintakonseptit, käytetyt rakentamismenetelmät ja materiaalit.

Japanissa vierailtiin liki kymmenessä eri kohteessa. Näitä olivat mm. Sapporon lumifestivaalit, jotka järjestettiin 67. kerran vuonna 2016. Tämä festivaali on alan suurin ja kokoaa alan toimijoita ympäri maailmaa.



Kuva 2. Näkymä Sapporon lumifestivaalilta, Kai Ryynänen



Kuva 3. Sapporon lumifestivaalien jääteoksia, Kai Ryynänen

Japanissa on muutama erittäin kiinnostava lumi- ja jäähkohde, joista voi löytyä yhteistyömahdollisuuksia suomalaisille yrityksille. Näitä on esimerkiksi Ice Hotel XX, jossa toimijat haluavat yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa. Ice Hotelin toimijoita kiinnostavat suomalaiset lumi- ja jäärakennusohjeet ja alaan liittyvä koulutus.



Kuva 4. Ice Hotel Tobetsussa, Kai Ryytänen.

Käytössä olevat lumi- ja jäärakentamisen ohjeet ovat myös kansainvälisesti ainutlaatuiset. Ruotsalaisten toimijoiden kanssa on keskusteltu ohjeiden kehittämisestä Ruotsin tarpeisiin. Tavoitteena on lanseerata yhteispohjoismaiset ohjeistukset ja säädökset entistä turvallisempien lumirakenteiden toteuttamiselle. Yhteisillä viranomaiskäytännöillä voidaan luoda edellytykset laajamittaisille yhteispohjoismaisille projekteille ja lumiosaamisen viennille.

Myös Japanilaisten toimijoiden kanssa on alustavasti keskusteltu mahdollisuudesta viedä suomalaiset ohjeet näihin maihin. Ohjeiden kehittäminen ulkomaisiin tarpeisiin edesauttaa suomalaisen lumi- ja jääosaamisen vientiä ja on osana avaamassa suomalaisille yrityksille markkinoita.

Toimia tarvitaan myös uusien rakentamismenetelmien ja materiaalien kehittämiseksi. Tulevaisuuden muottikaluston kehittämiseen tulee panostaa ja pyrkiä vähitellen eroon

raskaista, kalliista ja rakennusten muotoa rajoittavista menetelmistä ja siirtyä käyttämään joustavampia, kevyempiä ja helposti liikuteltavia muotteja.

Lumirakenteiden turvalliseen käyttöön tulee myös kehittää luotettavia ja helppoja seurantamenetelmiä ja -laitteistoja. Näitä ovat langattomat muodonmuutosta ja materiaalin ominaisuuksia mittaavat anturit. Tutkimuksen avulla tulee selvittää mitkä parametrit ovat oleellisia rakenteiden seurannassa. Tarvitaan perusteellista lumen ja jään fysiikan tutkimusta, jonka avulla selvitetään mitä asioita pitäisi ottaa huomioon lumi- ja jäärakenteiden mittaamisessa. Tässä voi korostua esimerkiksi Japanilaisten tutkimuslaitosten lumen fysiikan tutkimus.



Kuva 5. Lumikiteen tutkimusvälineistöä kylmätiloissa Japanissa, Kai Ryynänen.

Tutkimuksella voidaan kehittää lumi- ja jäärakentamiseen uusia tyyppirakenteita, jotka sisältävät sekä materiaalit että menetelmät. Tavoitteena on eri materiaalien yhdistelmiä vahvempien ja stabiilimpien lumirakenteiden toteuttamiseksi. Olisi tutkittava esimerkiksi 3D-tulostuksen mahdollisuudet lumirakentamisessa. Myös lumen ja jään tuottaminen haastavissa olosuhteissa on keskeisiä tulevaisuuden TKI alueita lumi- ja jäärakentamisessa.

Lumi- ja jäärakentamisen TKI-toiminnan tavoitteena on laadukkaampien, innovatiivisten, ympäristöystävällisempien ja kustannustehokkaampien lumi- ja jäärakennustuotteiden kehittäminen. Uuden sukupolven lumi- ja jäärakennelmien toteuttaminen tulee olla mahdollista myös haastavissa olosuhteissa Pohjois-Suomen ulkopuolella kuten Keski-Euroopassa. Toiminnan tulee myös voida olla ympärivuotista.

Lumi- ja jääkehittämisen roadmapissa tullaan esittämään lähivuosina toteutettavia kehittämishankkeita. Kehittämistoimia kohdistetaan sekä teknisiin asioihin että koulutukseen. Hankkeista osa tullaan toteuttamaan kansallisina suomalaisten yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa. Kansainväliset monikansalliset alan kehittämishankkeet ovat strategisen kehittämisen keskiössä.

Lumi arktisena resurssina hankkeessa tehtävä roadmap tullaan julkaisemaan huhtikuun 2016 lopussa hankkeen päättyessä.

Asiasanat: lumirakentaminen, arktinen tutkimus, roadmap, rakentaminen